

## Klasifikasi dan spesifikasi – Pelumas – Bagian 15: Gemuk lumas industri





## Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata .....	ii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi .....	1
4 Spesifikasi mutu gemuk lumas industri.....	3
5 Persyaratan mutu .....	5
6 Penggolongan kategori pengental ( <i>thickener</i> ) .....	7
7 Pengambilan contoh .....	7
8 Penandaan .....	7
Lampiran A (informatif) Makna karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja .....	9
Lampiran B (informatif) Daftar singkatan .....	12
Bibliografi .....	13
Daftar Tabel	
Tabel 1 Nomor konsistensi NLGI .....	4
Tabel 2 Karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja yang dipersyaratkan untuk gemuk lumas industri.....	5
Tabel 3 Spesifikasi karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja untuk gemuk lumas industri jenis EP .....	6
Tabel 4 Spesifikasi karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja untuk gemuk lumas industri jenis non EP .....	6
Tabel 5 Jenis pengental ( <i>thickener</i> ) dan sifat-sifatnya .....	7



## Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) *Klasifikasi dan spesifikasi – Pelumas – Bagian 15: Gemuk lumas industri* ini dirumuskan oleh Panitia Teknis 75-02, Produk Minyak Bumi, Gas Bumi dan Pelumas.

SNI ini telah dibahas beberapa kali pada rapat teknis dan telah dilaksanakan Forum Konsensus pada tanggal 21 dan 22 Desember 2006 di Bandung yang dihadiri para *stakeholders* antara lain instansi Pemerintah terkait, Perguruan Tinggi/Profesional, Konsumen dan Produsen.

Tujuan SNI ini untuk mendapatkan kepastian mutu minyak lumas yang diproduksi, diimpor dan dipasarkan dalam rangka melindungi kepentingan konsumen, produsen dan distributor/importir serta menciptakan iklim usaha yang sehat.

Klasifikasi dan spesifikasi – Pelumas terdiri dari berbagai jenis dan disusun secara berseri menjadi beberapa bagian.





## Klasifikasi dan spesifikasi – Pelumas – Bagian 15: Gemuk lumas industri

### 1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan persyaratan mutu yang dinyatakan dalam spesifikasi karakteristik fisika kimia dan spesifikasi parameter unjuk kerja untuk gemuk lumas industri jenis *Extreme Pressure (EP)* dan *Non Extreme Pressure (Non EP)*.

### 2 Acuan normatif

ASTM Standards D 217 , *Standard Test Method for Cone Penetration of Lubricating Grease*

ASTM Standards D 566 , *Standard Test Method for Dropping Point of Lubricating Grease*

ASTM Standards D 1264 , *Standard Test Method for Water Washout Characteristics of Lubricating Greases*

ASTM Standards D 1742 , *Standard Test Method for Oil Separation from Lubricating Grease During Storage*

ASTM Standards D 1743 , *Standard Test Method for Corrosion Preventive Properties of Lubricating Grease*

ASTM Standards D 2266 , *Standard Test Method for Wear Preventive Characteristics of lubricating Grease (Four-Ball Method)*

ASTM Standards D 2596 , *Standard Test Method for Standard Test Method for Measurement of Extreme-Pressure Properties of Lubricating Grease (Four-Ball Method)*

ASTM Standards D 4628/ASS , *Standard Test Method for Analysis of Barium, Calcium, Magnesium, and Zinc In Unused Lubricating Oils By Atomic Absorption Spectrometry,*

### 3 Istilah dan definisi

#### 3.1

##### **gemuk lumas industri**

minyak lumas bersifat semi padat hasil proses pencampuran minyak lumas dasar mineral, minyak lumas dasar sintetis dan/atau bahan lainnya ditambah dengan pengental (*thickener*) dan aditif yang bertujuan untuk pelumasan pada peralatan industri dimana pelumas cair (minyak lumas) tidak dapat digunakan

#### 3.2

##### **minyak lumas dasar mineral**

minyak lumas dasar hasil pengolahan minyak bumi yang digunakan untuk pembuatan minyak lumas dan gemuk lumas

#### 3.3

##### **minyak lumas dasar sintetis**

minyak lumas dasar dari hasil reaksi kimia untuk menghasilkan senyawa dengan karakter terencana dan terukur yang digunakan untuk pembuatan minyak lumas dan gemuk lumas



**3.4****pengental (*thickener*)**

salah satu bahan utama untuk mengentalkan minyak lumas dasar menjadi gemuk lumas

**3.5****mutu gemuk lumas**

ukuran sifat dan kemampuan kerja gemuk lumas yang dinyatakan dalam spesifikasi karakteristik fisika kimia dan/atau spesifikasi parameter unjuk kerja

**3.6****gravitasi khusus (*specific gravity*)**

densitas zat pada suhu standar per densitas H<sub>2</sub>O pada suhu yang sama

**3.7****penetrasi**

ukuran kedalaman daya tembus jarum standar berbentuk konis dalam satuan 0,1 mm terhadap gemuk lumas selama kurun waktu tertentu menurut metoda standar

**3.8****titik leleh**

suhu yang menunjukkan batas perubahan gemuk lumas dari bentuk plastik ke bentuk cair (pelelehan)

**3.9****titik nyala**

suhu terendah dimana penguapan gemuk lumas akan mendukung terjadinya nyala seketika bila api dilewatkan di atasnya, sebelum terjadi pembakaran kontinyu

**3.10****konsistensi gemuk lumas**

bilangan yang menyatakan tingkat konsistensi gemuk lumas yang ditetapkan oleh NLGI

**3.11****klasifikasi konsistensi gemuk lumas**

penggolongan tingkat konsistensi gemuk lumas yang ditetapkan oleh NLGI

**3.12****varnish**

lapisan sangat tipis akibat oksidasi yang melekat pada permukaan logam yang saling bergesekan yang sulit dibersihkan

**3.13****parameter unjuk kerja**

jenis pengukuran unjuk kerja dari masing-masing metoda uji

**3.14****spesifikasi parameter unjuk kerja**

nilai batas minimum dan/atau maksimum dari parameter unjuk kerja masing-masing metoda uji berdasarkan tingkat mutu unjuk kerja



**3.15****tingkat mutu unjuk kerja**

klasifikasi (penggolongan) unjuk kerja gemuk lumas yang dikeluarkan oleh institusi pelumas internasional seperti API, ILSAC, ACEA, NLGI, dan lain-lain, atau oleh pembuat mesin seperti Mercedes-Benz, Volvo, dan lain-lain

**3.16****karakteristik fisika kimia**

sifat fisika kimia yang menunjukkan identitas gemuk lumas yang diuji dengan metoda *ASTM* dan/atau padanannya

**3.17****spesifikasi karakteristik fisika kimia**

nilai batas minimum dan/atau maksimum dari karakteristik fisika kimia gemuk lumas

**3.18****laboratorium uji**

laboratorium untuk menguji mutu gemuk lumas yang mendapatkan akreditasi dari lembaga berwenang

**4 Spesifikasi mutu gemuk lumas industri**

Mutu gemuk lumas industri terdiri dari 2 (dua) spesifikasi, sebagai berikut :

- a) karakteristik fisika kimia termasuk konsistensinya, dan
- b) parameter unjuk kerja.

Spesifikasi karakteristik fisika kimia gemuk lumas industri sesuai dengan tingkat unjuk kerja gemuk lumas industri jenis EP atau Non EP.

Untuk mengetahui nilai karakteristik fisika kimia gemuk lumas industri harus diuji menggunakan metoda uji yang ditetapkan oleh ASTM atau standar padanannya.

Spesifikasi parameter unjuk kerja gemuk lumas industri sesuai dengan tingkat mutu unjuk kerja gemuk lumas industri jenis EP atau Non EP.

Parameter unjuk kerja gemuk industri jenis EP atau Non EP sesuai Tabel 3 dan Tabel 4.

**4.1 Nomor konsistensi NLGI**

Tingkat konsistensi gemuk lumas industri yang ditetapkan oleh *NLGI* berdasarkan hasil uji metoda ASTM D 217 (*Worked Penetration* melalui 60 langkah penekanan pada suhu 25°C) seperti disajikan pada Tabel 1.



Tabel 1 Nomor konsistensi NLGI

No. NLGI	<i>Worked ( 60 stroke ) penetration ( mm/10 ) at 25°C , ASTM D-217</i>
000	445 – 475
00	400 – 430
0	355 – 385
1	310 – 340
2	265 – 295
3	220 – 250
4	175 – 205
5	130 – 160
6	85 – 115

#### 4.2 Karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja

Karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja yang dipersyaratkan untuk gemuk lumas industri jenis EP dan Non EP disajikan dalam Tabel 2.

Makna uji karakteristik fisika kimia gemuk lumas industri disajikan pada Lampiran A.



**Tabel 2 Karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja yang dipersyaratkan untuk gemuk lumas industri**

No	Karakteristik / Parameter	Metode uji	Jenis	
			EP	Non EP
1	Penetrasi	ASTM D-217	✓	✓
2	Titik leleh	ASTM D-566	✓	✓
3	<i>Water washout</i>	ASTM D-1264	✓	✓
4	<i>Oil separation</i>	ASTM D-1742	✓	✓
5	<i>Rust protection</i>	ASTM D-1743	✓	✓
6	Uji keausan, 4 – <i>Ball wear</i>	ASTM D-2266	✓	✓
7	Uji tekanan ekstrim, 4 – <i>Ball EP</i>	ASTM D-2596	✓	✓
8	Kandungan logam & unsur lain	ASTM D-4628 / AAS	✓	✓
9	<i>Texture and color</i>	Visual	✓	✓
10	Jenis pengental ( <i>thickener</i> )		✓	✓
<b>CATATAN</b>				
✓ Harus melaporkan hasil pengujian yang dimaksud.				

Pelaksanaan uji karakteristik seperti tersebut dalam Tabel 2 dilakukan oleh Laboratorium uji.

## 5 Persyaratan mutu

Spesifikasi karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja harus memuat batasan nilai minimum dan/atau maksimum sesuai dengan jenis gemuk lumasnya. Jenis EP disajikan pada Tabel 3 dan jenis Non EP disajikan pada Tabel 4.



**Tabel 3 Spesifikasi karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja gemuk lumas industri jenis EP**

No	Karakteristik	Satuan	Batasan		Metode uji
			Min.	Maks.	
1	Penetrasi	mm/10	1)		ASTM D-217
2	Titik leleh	°C	170	---	ASTM D-566
3	Water washout, at 80°C <sup>2)</sup>	% berat	---	15	ASTM D-1264
4	Oil separation <sup>2)</sup>	% berat	---	10	ASTM D-1742
5	Rust protection <sup>2)</sup>	---	Pass		ASTM D-1743
6	Uji keausan, 4 – Ball wear	Mm	---	0,6	ASTM D-2266
7	Uji tekanan ekstrim, 4 – Ball EP, weld point	Kg <sub>f</sub>	250	---	ASTM D-2596
8	Kandungan logam & unsur lain	% berat	3)		ASTM D-4628 /AAS
9	Texture and color		Sesuai spes. prod.		Visual
10	Jenis pengental (thickener)		Sesuai spes. prod.		

**CATATAN**

1) Sesuai dengan NLGI

2) Dicatat

3) Sesuai spesifikasi produsen dan terbukti adanya kandungan aditif.

**Tabel 4 Spesifikasi karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja gemuk lumas industri jenis non EP**

No	Karakteristik	Satuan	Batasan		Metode uji
			Min.	Maks.	
1	Penetrasi	mm/10	1)		ASTM D-217
2	Titik leleh	°C	80	---	ASTM D-566
3	Water washout, at 80°C <sup>2)</sup>	% berat	---	15	ASTM D-1264
4	Oil separation <sup>2)</sup>	% berat	---	10	ASTM D-1742
5	Rust protection <sup>2)</sup>	---	Pass		ASTM D-1743
6	Uji keausan, 4 – Ball wear	Mm	---	0,9	ASTM D-2266
7	Uji tekanan ekstrim, 4 – Ball EP, weld point <sup>2)</sup>	Kg <sub>f</sub>	150	---	ASTM D-2596
8	Kandungan logam & unsur lain	% berat	3)		ASTM D-4628 /AAS
9	Texture and color		Sesuai spes. prod.		Visual
10	Jenis pengental (thickener)		Sesuai spes. prod.		
<b>CATATAN</b>					
1) Sesuai dengan NLGI					
2) Dicatat					
3) Sesuai spesifikasi produsen dan terbukti adanya kandungan aditif.					



## 6 Penggolongan kategori pengental (*thickener*)

Penggolongan jenis pengental (*thickener*) yang umum sebagai bahan baku gemuk lumas berikut sifat-sifatnya, antara lain disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5 Jenis pengental (*thickener*) dan sifat-sifatnya**

Tipe pengental		Bentuk	Titik leleh ( °C )	Suhu kerja Max. ( °C )	Manfaat
Sodium soap (Na)		Berserat	177	93 – 135	Tahan karat, tahan air, sifat suhu rendahnya buruk.
Calcium soap : (Ca)	Simpel	Halus	132 – 143	121	Sangat tahan air.
	Kompleks	Halus, seperti mentega	> 232	149	Mampu mendukung beban tekanan ekstrim dan cukup tahan terhadap air.
Lithium soap : (Li)	Simpel	Halus	199	163	Mempunyai kestabilan secara mekanis dan tahan terhadap air.
	Kompleks	Halus, sedikit berserat	> 232	177	Mempunyai kestabilan secara mekanis dan tahan terhadap air.
Aluminum soap : (Al)	Kompleks	Halus, bentuk gel	> 232	163	Sangat tahan air, mempunyai stabilitas <i>shear</i> dan dapat dipompa.
Clay (Si)		Halus	> 260	177	Ketahanan terbaik terhadap air, tidak meleleh dan mempunyai stabilitas <i>shear</i> yang terbatas.
Polyurea (N)		Opaque,	> 232	177	Cukup tahan terhadap oksidasi dan tahan air.

## 7 Pengambilan contoh

Pengambilan contoh minyak lumas sesuai dengan ASTM Standards D 4057.

## 8 Penandaan

Penandaan kemasan gemuk lumas industri yang dipasarkan harus memenuhi ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku dan ditandai dengan informasi penting dan lengkap bagi pengguna sebagai berikut :

- nama dagang ;
- merek dagang ;
- nama dan alamat perusahaan ;
- tingkat mutu unjuk kerja ;
- klasifikasi NLGI ;



- f) nomor *batch* ;
- g) kategori minyak lumas dasar (bila diperlukan) ;
- h) fungsi/penggunaan ;
- i) syarat keamanan dan keselamatan.





## Lampiran A (informatif)

### Makna karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja

Karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja yang dipersyaratkan untuk mengetahui mutu gemuk lumas, masing-masing mempunyai makna seperti yang diuraikan pada Tabel A.1.

**Tabel A.1 Makna karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja  
gemuk lumas industri**

No	Karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja	Makna
1	Penetrasi	<p>Konsistensi merupakan sifat gemuk lumas industri untuk memberikan daya dukung pada lapisan film nya. Semakin tinggi konsistensinya, maka semakin tinggi kemampuan nya untuk menahan beban. Gemuk lumas industri yang berada dibawah kondisi operasi beban yang berat, bila tidak mempunyai tingkat konsistensi yang cukup tinggi, maka lapisan film gemuk lumas industri diantara 2 komponen yang saling bergesekan tidak cukup mampu mendukungnya, sehingga terjadi kontak langsung antara komponen tersebut dan mengakibatkan gagalnya pelumasan.</p> <p>Pengujian penetrasi dengan satuan mm/10 pada suhu 25°C dilakukan dengan metode uji ASTM D 217.</p>
2	Titik leleh	<p>Dibawah kondisi operasi, diharapkan gemuk lumas industri dapat mempertahankan bentuknya (semi padat) dan harus tetap tinggal pada tempatnya. Sedangkan gemuk lumas industri mempunyai sifat dapat meleleh pada suhu tinggi. Hal ini menyebabkan gemuk lumas industri kehilangan daya dukungnya dan fungsi perapatnya juga akan hilang, sehingga terjadi kebocoran dan berakibat pada gagalnya pelumasan.</p> <p>Pengujian titik leleh dengan satuan °C dilakukan melalui metode uji ASTM D 566.</p>
3	<i>Water Washout</i>	<p>Dalam kondisi operasi dimungkinkan terjadi kontak antara gemuk lumas dengan air yang akan menyebabkan penurunan unjuk kerja gemuk lumas.</p> <p>Pengujian <i>water washout</i> dengan satuan % berat dilakukan melalui metode uji ASTM D 566</p>



Tabel A.1 (lanjutan)

No	Karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja	Makna
4	Oil Separation	<p>Kemampuan gemuk lumas untuk tetap bertahan pada bentuknya sangat dibutuhkan dalam penggunaan gemuk lumas, sehingga tidak terjadi pemisahan antara base oil dan soap.</p> <p>Pengujian Oil Separation dengan satuan % berat dilakukan dengan metode uji ASTM D 1742</p>
5	Rust Protection	<p>Perlindungan permukaan metal oleh gemuk lumas tidak hanya dari keausan yang terjadi tetapi juga kemungkinan terjadinya korosi akibat kontak dengan udara dan unsur lain.</p> <p>Pengujian Rust Protection dilakukan dengan metode uji ASTM D 1743</p>
6	Warna	<p>Sifat warna dapat dijadikan ciri untuk jenis gemuk lumas industri terhadap jenis lainnya dan sebagai indikator mutu. Perbedaan warna dari gemuk lumas industri dengan jenis yang sama merupakan suatu petunjuk, bahwa perubahan warna gemuk lumas industri menunjukkan adanya perubahan struktur atau mutu gemuk lumas industri sehingga sudah tak layak pakai.</p>
7	Kandungan elemen :	<p>Untuk mengetahui sifat gemuk lumas industri menurut kebutuhannya, maka gemuk lumas industri ditentukan oleh jenis elemen yang terkandung didalam pengentalnya seperti yang diuraikan pada Tabel 5.</p>
8	Uji keausan	<p>Pelumasan gemuk lumas yang kurang sempurna pada 2 bidang kontak yang saling bergesekan dapat mengakibatkan keausan. Hal ini terjadi lebih disebabkan oleh pencemaran kotoran terhadap gemuk lumas, konsistensi gemuk lumas yang kurang tepat dan kandungan aditifnya kurang mencukupi.</p> <p>Metoda uji yang digunakan adalah <i>Four Ball Test</i> dengan metode uji ASTM D 2266 dimana dibatasi untuk nilai maksimumnya.</p>
9	Uji tekanan ekstrim	<p>Molekul gemuk lumas industri dapat rusak akibat tegangan shear yang berlebihan pada saat terjadi tekanan ekstrim. Kerusakan ini menyebabkan konsistensi gemuk lumas menurun, sehingga fungsi pelumasannya akan berkurang.</p> <p>Dibawah kondisi tekanan ekstrim, gemuk lumas industri diharapkan akan mampu bertahan dengan penurunan konsistensi yang relatif kecil.</p> <p>Metoda uji yang digunakan adalah <i>Four Ball Test</i> dengan metode uji ASTM D 2596 dimana dibatasi untuk nilai maksimumnya.</p>



Tabel A.1 (lanjutan)

No	Karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja	Makna
10	Jenis pengental ( <i>thickener</i> )	Salah satu hal yang menentukan tingkat unjuk kerja gemuk lumas adalah jenis pengental ( <i>thickener</i> ) yang digunakan. Tingkat unjuk kerja gemuk lumas berdasar atas kondisi operasi dan manfaat yang diharapkan nantinya.





**Lampiran B**  
(informatif)

**Daftar singkatan**

ASTM : *American Society for Testing and Materials*  
NLGI : *National Lubricating Grease Institute (USA)*





## Bibliografi

ETHYL, *Specification Handbook*, April 2002

LUBRIZOL, *Greases Ready Reference*, 2002















**BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN**  
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4  
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270  
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : [bsn@bsn.go.id](mailto:bsn@bsn.go.id)